

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-72584

(P2002-72584A)

(43) 公開日 平成14年3月12日 (2002.3.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 G 15/00  
21/14

識別記号

3 0 3

F I

G 0 3 G 15/00  
21/00

テ-マJ-ト\* (参考)

3 0 3 2 H 0 2 7  
3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-261657(P2000-261657)

(22) 出願日 平成12年8月30日 (2000.8.30)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 前橋 洋一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 中居 智朗

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100085006

弁理士 世良 和信 (外2名)

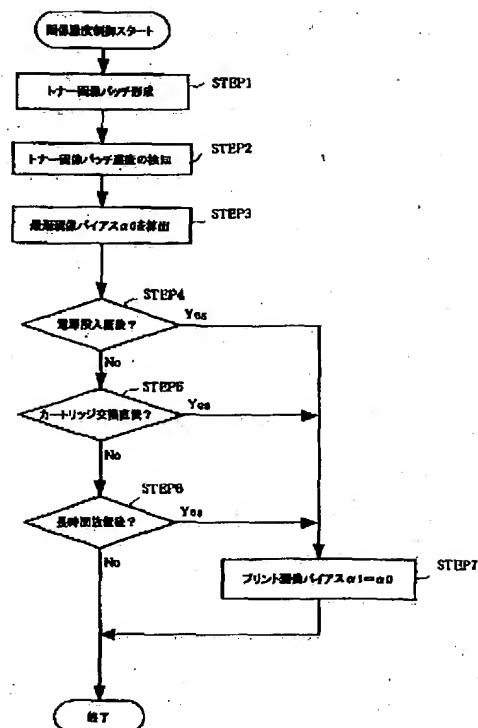
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 トナーの消費を抑え、画像形成速度を低下させず、かつ、連続して良好な濃度の画像を形成することが可能な画像形成装置及び画像形成方法を提供する。

【解決手段】 濃度センサーにより画像形成条件を算出するCPUを備え (STEP1, 2, 3)、算出された新たな画像形成条件と、画像形成動作において新たな画像形成条件を算出する直前に使用されていた直前の画像形成条件とに基づき、利用する画像形成条件を決定して (STEP7) 画像形成動作を行なう。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 露光されることにより潜像が形成される像担持体と、

前記像担持体を露光する露光手段と、

前記像担持体を帯電させる帯電手段と、

前記像担持体上の潜像を現像する現像手段と、

画像形成条件を算出する画像形成条件算出手段とを備え、

前記算出された新たな画像形成条件と、画像形成動作において前記新たな画像形成条件を算出する直前に使用されていた直前の画像形成条件とに基づき、利用する画像形成条件を決定して画像形成動作を行なう画像形成装置。

【請求項2】 前記利用する画像形成条件には、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より小さい場合は、前記直前の画像形成条件から所定の値を減算した値が利用され、

前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より大きい場合は、前記直前の画像形成条件に所定の値を加算した値が利用される請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記利用する画像形成条件には、前記新たな画像形成条件と前記直前の画像形成条件との変化率を算出し、

前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より小さい場合は、前記直前の画像形成条件から前記変化率を減算した値が利用され、

前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より大きい場合は、前記直前の画像形成条件に前記変化率を加算した値が利用される請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記減算又は加算は、前記利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以下になるまで、又は、前記利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以上になるまで、前記画像形成動作毎に行なわれる請求項2又は3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記減算していった、利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以下になった場合、又は、前記加算していった、利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以上になった場合は、前記利用する画像形成条件として、前記算出された画像形成条件を用いる請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記新たな画像形成条件と前記直前の画像形成条件との差分が所定の範囲内である場合は、前記利用される画像形成条件には、前記新たな画像形成条件が利用される請求項1から5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記画像形成装置の電源がONされた直後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する請求項1か

ら6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記画像形成装置が所定時間使用されていない状態の後に前記画像形成条件が算出された場合は、

該算出された新たな画像形成条件を利用する請求項1から7のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 少なくとも、前記像担持体と前記帯電手段とが一体的に支持された着脱自在なプロセスカートリッジを備え、

該プロセスカートリッジの交換直後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する請求項1から8のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記画像形成条件は、前記像担持体に対する現像バイアスを含む請求項1から9のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記画像形成条件は、前記帯電手段に対する帯電条件を含む請求項1から10のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記画像形成条件は、前記露光手段に対する露光条件を含む請求項1から11のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記画像形成条件算出手段は、形成されたトナー像の光学特性を検知する発光部と受光部とからなる光学式センサを備える請求項1から12のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記現像手段が、少なくとも2以上の色のトナー像を現像する現像手段である請求項1から13のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項15】 少なくとも露光されることにより潜像が形成される像担持体と、前記像担持体を露光する露光手段と、前記像担持体を帯電させる帯電手段と、前記像担持体上の潜像を現像する現像手段と、画像形成条件を算出する画像形成条件算出手段とを備えた画像形成装置に適用される画像形成方法であって、前記算出された新たな画像形成条件と、画像形成動作において前記新たな画像形成条件を算出する直前に使用されていた直前の画像形成条件とに基づき、利用する画像形成条件を決定して画像形成動作を行なう画像形成方法。

【請求項16】 前記利用する画像形成条件には、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より小さい場合は、前記直前の画像形成条件から所定の値を減算した値が利用され、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より大きい場合は、前記直前の画像形成条件に所定の値を加算した値が利用される請求項15に記載の画像形成方法。

【請求項17】 前記利用する画像形成条件には、前記新たな画像形成条件と前記直前の画像形成条件との

変化率を算出し、

前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より小さい場合は、前記直前の画像形成条件から前記変化率を減算した値が利用され、

前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より大きい場合は、前記直前の画像形成条件に前記変化率を加算した値が利用される請求項15に記載の画像形成方法。

【請求項18】 前記減算又は加算は、前記利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以下になるまで、又は、前記利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以上になるまで、前記画像形成動作毎に行なわれる請求項16又は17に記載の画像形成方法。

【請求項19】 前記減算して、利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以下になった場合、又は、前記加算して、利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以上になった場合は、前記利用する画像形成条件として、前記算出された画像形成条件を用いる請求項18に記載の画像形成方法。

【請求項20】 前記新たな画像形成条件と前記直前の画像形成条件との差分が所定の範囲内である場合は、前記利用される画像形成条件には、前記新たな画像形成条件が利用される請求項15から19のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項21】 前記画像形成装置の電源がONされた直後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する請求項15から20のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項22】 前記画像形成装置が、所定時間使用されていない状態の後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する請求項15から21のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項23】 前記画像形成装置は、少なくとも前記像担持体と、前記帯電手段とが一体的に支持された着脱自在なプロセスカートリッジを備えた画像形成装置であって、該プロセスカートリッジの交換直後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する請求項15から22のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項24】 前記画像形成条件は、前記像担持体に対する現像バイアスを含む請求項15から23のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項25】 前記画像形成条件は、前記帯電手段に対する帯電条件を含む請求項15から24のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項26】 前記画像形成条件は、前記露光手段に対する露光条件を含む請求項15から25のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項27】 前記画像形成条件の算出は、発光部と受光部とからなる光学式センサによって、トナー像の光学特性を検知することにより行なわれる請求項15から26のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項28】 前記現像手段により少なくとも2以上の色のトナー像を現像する請求項15から27のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、像担持体に潜像を形成し、この潜像を現像してシート材に画像を形成する画像形成装置及びこのような画像形成装置に適用されて好適な画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像形成装置について図8を参照して説明する。図8は、従来のカラー画像形成装置の断面図である。

【0003】以下図に沿って説明する。像担持体である感光ドラム1は、不図示の駆動手段によって図示矢印方向に帯電され、一次帯電器2により一様に帯電される。

【0004】次いで、露光装置3よりイエローの画像模様に従ったレーザー光Lが、感光ドラム1に照射され、感光ドラム1上に潜像が形成される。

【0005】更に感光ドラム1が矢印方向に進むと回転支持体11により支持された現像装置4a（イエロー）、4b（マゼンタ）、4c（シアン）、4d（ブラック）のうち、イエロートナーが入った現像装置4aが感光ドラム1に対向するように回転し、選択されたイエローの現像装置4aによって可視化される。

【0006】中間転写ベルト5は感光ドラム1と略同速で矢印方向に回転しており、感光ドラム1上に形成担持されたトナー画像を一次転写ローラ8aに印加される1次転写バイアスによって、中間転写ベルト5の外周面に一次転写する。

【0007】以上の工程をイエロー色（以降Y）、マゼンタ色（以降M）、シアン色（以降c）、黒色（以降K）、について行うことによって中間転写ベルト5上には複数色のトナー像が形成される。

【0008】次に、所定のタイミングで転写材カセット12内からピックアップローラ13によって転写材が給紙される。

【0009】同時に二次転写ローラ8bに二次転写バイアスが印加され中間転写ベルト5から転写材へトナー画像が転写される。

【0010】更に転写材は、搬送ベルト14によって定着装置6まで搬送され溶融固着されることによりカラー画像が得られる。

【0011】また、中間転写ベルト5上の転写残トナーは中間転写ベルトクリーナー15により清掃される。

【0012】一方、感光ドラム1上の転写残トナーは公

知のブレード手段のクリーニング装置7によって清掃される。

【0013】以上説明した画像形成装置の使用に際しては、当然ながらトナーの補充や廃トナー処理、消耗した感光ドラム1の交換などのメンテナンスが必要となる。

【0014】本例では、感光ドラム1、一次帯電器2、クリーニング装置7を一体化したプロセスカートリッジAとし、現像装置4a、b、c、dも現像カートリッジとして装置本体より容易に着脱できるようにし、ユーザーが簡便にメンテナンスを行える構成になっている。

【0015】また、一般に電子写真方式の画像形成装置では、使用環境や、現像装置、感光ドラムの印字枚数による特性変動や、感光ドラムの製造時における感度ばらつき、トナーの製造時における摩擦帯電特性のばらつき等により、印字画像の濃度特性に変動が生じる。

【0016】これらの変化、変動特性を安定化させる努力は日々行なわれているが、未だ十分では無い。

【0017】特にカラー画像形成装置において、ユーザーが所望の濃度及びカラーバランスを得るためには、Y、M、C、K4色の画像形成条件を調整しなければならない。

【0018】そこで、本例のカラー画像形成装置では感光ドラム1上に、画像形成条件を段階的に変えて複数の検知用トナー画像を形成し、その反射光量を濃度センサー9で測定して、その結果に基づき所望の濃度（反射光量）が得られると推定される画像形成条件を本体のCPU17で算出する画像濃度制御を行なっている。

【0019】したがって、CPU17及び濃度センサー9が、以下の本実施形態において用いられる本発明の構成要素たる画像形成条件算出手段に該当する。

【0020】次に、図9を用いて濃度センサー9について説明する。図9は、図8に示される画像形成装置に適用される濃度センサーの模式図である。

【0021】濃度センサー9は、LED等の発光素子91、フォトダイオード等の受光素子92、及びホルダー93からなっており、発光素子91からの赤外光を感光ドラム上のパッチPに照射させ、そこからの反射光を受光素子92で測定することによりパッチPの濃度を測定する。

【0022】パッチPからの反射光には正反射成分と乱反射成分とが含まれており、正反射成分はパッチの下地となる感光ドラム表面の状態やセンサーとパッチとの距離の変動により、光量が大きく変動するために測定するパッチからの反射光に正反射成分が含まれていると、検知精度が著しく低下してしまう。

【0023】そこで、この濃度センサー9では、受光素子に92にパッチPからの正反射光が入射しないように、法線Iを基準にすると、パッチPへの照射角度を45°、パッチPからの反射光の受光角度を0°として乱反射光のみを測定するようにしている。

【0024】次に、本例のカラー画線形成装置の画像濃度制御について以下に詳細を述べる。

【0025】まず、一次帯電器2によって、感光ドラム1は表面電位が-600Vとなるよう帯電される。

【0026】ここで、感光ドラムの感度およびレーザーの露光量は、レーザー露光部分の電位が常温常湿度（23℃、60%Rh）でおおよそ-200Vになるように、あらかじめ調整されている。

【0027】現像バイアスは、図10に示されるような、直流電圧に矩形波（周波数2000Hz、1800Vpp）を重ねたものを用い、直流電圧成分Vdcを可変することでトナーの現像量を制御する。図10は、図8に示される画像形成装置に適用される現像バイアスのグラフである。

【0028】また、通常の画像形成に先立って、図11に示すように、濃度センサー9の設置されている部分に3.0mm角の上記のトナー画像パッチを間隔をあけて複数個印字する。図11は、図8に示される画像形成装置に適用される濃度検出用のパッチの概略図である。

【0029】各々の画像パッチを異なる直流電圧成分の現像バイアスで現像し、その各々について濃度センサー9で反射光量を測定する。本例では、画像パッチの数を5個とし、現像バイアスの直流成分Vdcを-300Vから-500Vまで50V刻みで変化させた。

【0030】反射濃度の測定結果の一例を図12に示す。図12は、図8に示される画像形成装置における、反射濃度と現像バイアスの関係のグラフである。

【0031】本例では上記トナーの反射濃度の目標値（適正濃度値）を1.4とし、これにもっとも近いと推定される現像条件（本例では、現像バイアスの直流電圧成分）で以後の画像形成を行うように制御する。

【0032】本例では図12中丸印で示す5点の反射濃度データが得られた。反射濃度が1.4となる現像条件は直流成分Vdcが-400Vと-450Vの間にあり、この区間で直流成分と反射濃度が近似的に比例関係にあるとすると、直流成分が-400Vと-450Vの反射濃度から内分して、約-420Vのとき反射濃度が1.4となることが推定される。

【0033】よって本例では、以後の画像形成条件として現像バイアスの直流成分Vdcが-420Vに制御される。

【0034】以上のような、制御をY、M、C、K各色に対して実行することにより、画像濃度制御が終了する。

【0035】尚、画像濃度制御は所定の枚数をプリントする毎、本体電源ON時、及びプロセスカートリッジAもしくは現像カートリッジ（現像器）4a、4b、4c、4dの交換時、装置が長時間使用されていない状態でプリント命令を受けた時などに、画像形成（プリント）に先立って実行される。

【0036】また、本例では、画像パッチの数を5個としたがもっと数を増やし、現像バイアス変化の刻みを細かくすることでより正確な制御を行うこともできる。

【0037】更に、画像濃度の変動幅が大きく、現像バイアスのみで対応しきれない場合は、帯電条件、もしくは露光条件（露光量）等、他の画像形成条件を組み合わせることで制御することもできる。

【0038】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のカラー画像形成装置には以下のような不具合が生じていた。

【0039】すでに述べたように、電子写真方式の画像形成装置では、装置の使用状況によって、現像器の現像特性や、感光ドラムの感光特性が変動し、それに伴って画像濃度が変化する。

【0040】特に、連続的なプリントを行った場合、前述の特性変動がより顕著に現れ、画像濃度も大きく変化する。

【0041】したがって、一定の枚数をプリントするたびに、上述の画像濃度制御を実行することによって、画像濃度が適正值に比べて大きく変動しないようにしている。

【0042】しかしながら、このような制御を行ったとしても、画像濃度制御から次の画像濃度制御までの間には、当然、濃度が変動するわけである。

【0043】そして、その濃度変動が大きい場合には、画像濃度制御の実行前後で著しい濃度差が生じてしまう。

【0044】このことを図13を用いて詳しく説明する。図13は、従来の画像形成装置における、連続的にプリントを実行した場合の画像濃度の変化のグラフである。

【0045】図中縦軸は濃度を、横軸はプリント枚数を表す。また、破線Aは、装置の適正画像濃度を表し、破線Bは、一定プリント毎の画像濃度制御を行わない場合の濃度推移を表す。

【0046】なお、グラフの左端（X0）においては、画像濃度制御が行われており、画像濃度が適正濃度に調整されている。

【0047】ここから解るように、一定プリント毎の濃度制御を行わないと、画像濃度は上昇しつづけ、適正濃度から大きく離れてしまう。

【0048】したがって、一定プリント毎の画像濃度制御が必要になる。実線Cが画像濃度制御を行った場合の濃度推移である。

【0049】本例では、100枚プリントごとに画像濃度制御が行われており、図中X1、X2に示すタイミングで濃度制御が実行されている。

【0050】このような画像濃度制御を行うことにより、画像濃度が適正濃度から長時間に渡り大きく離れて

しまうことが防止されている。

【0051】しかしながら画像濃度制御の実行前後（図中X1、X2）では、濃度が著しく変動している。

【0052】ここでもしも、ユーザーが濃度制御にまたがるように同一画像の連続プリントを行っていた場合、例えば、本例で90枚から110枚にわたっての20枚連続ジョブを行なった場合、はじめの10枚の画像と濃度制御後の10枚の画像とで大きく濃度が異なる恐れがある。

【0053】特に、本例のようなカラー画像形成装置では、4色のトナー画像を重ね合わせて、フルカラーを再現するので、特定色（Y、M、C、Kのなかのどれか一色）のみの濃度が大きく変化すると、画像の色味（HEU）が、著しく変わり、非常に目立ってしまう。

【0054】また、図14は、図13とは逆に濃度推移が低下していった場合の例を表すが、同様の不具合が生じることがわかる。図14は、従来の画像形成装置における、連続的にプリントを実行した場合の画像濃度の変化のグラフである。

【0055】以上の不具合を防止する方法として、画像濃度制御を頻繁に行うことが容易に考えられるが、その場合、濃度制御に要する時間が全体のプリントスピードを低下させてしまい、また濃度制御に多くのトナーを消費してしまうので好ましくない。

【0056】本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、トナーの消費を抑え、画像形成速度を低下させず、かつ、連続して良好な濃度の画像を形成することが可能な画像形成装置及び画像形成方法を提供することにある。

【0057】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る画像形成装置は、露光されることにより潜像が形成される像担持体と、前記像担持体を露光する露光手段と、前記像担持体を帯電させる帯電手段と、前記像担持体上の潜像を現像する現像手段と、画像形成条件を算出する画像形成条件算出手段とを備え、前記算出された新たな画像形成条件と、画像形成動作において前記新たな画像形成条件を算出する直前に使用されていた直前の画像形成条件とに基づき、利用する画像形成条件を決定して画像形成動作を行なう。

【0058】また、前記利用する画像形成条件には、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より小さい場合は、前記直前の画像形成条件から所定の値を減算した値が利用され、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より大きい場合は、前記直前の画像形成条件に所定の値を加算した値が利用される。

【0059】また、前記利用する画像形成条件には、前記新たな画像形成条件と前記直前の画像形成条件との変化率を算出し、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より小さい場合は、前記直前の画像形成条件

件から前記変化率を減算した値が利用され、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より大きい場合は、前記直前の画像形成条件に前記変化率を加算した値が利用される。

【0060】また、前記減算又は加算は、前記利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以下になるまで、又は、前記利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以上になるまで、前記画像形成動作毎に行なわれる。

【0061】また、前記減算していった、利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以下になった場合、又は、前記加算していった、利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以上になった場合は、前記利用する画像形成条件として、前記算出された画像形成条件を用いる。

【0062】また、前記新たな画像形成条件と前記直前の画像形成条件との差分が所定の範囲内である場合は、前記利用される画像形成条件には、前記新たな画像形成条件が利用される。

【0063】また、前記画像形成装置の電源がONされた直後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する。

【0064】また、前記画像形成装置が所定時間使用されていない状態の後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する。

【0065】また、少なくとも、前記像担持体と前記帯電手段とが一体的に支持された着脱自在なプロセスカートリッジを備え、該プロセスカートリッジの交換直後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する。

【0066】また、前記画像形成条件は、前記像担持体に対する現像バイアスを含む。

【0067】また、前記画像形成条件は、前記帯電手段に対する帯電条件を含む。

【0068】また、前記画像形成条件は、前記露光手段に対する露光条件を含む。

【0069】また、前記画像形成条件算出手段は、形成されたトナー像の光学特性を検知する発光部と受光部とからなる光学式センサを備える。

【0070】また、前記現像手段が、少なくとも2以上の色のトナー像を現像する現像手段である。

【0071】さらに、本発明に係る画像形成方法は、少なくとも露光されることにより潜像が形成される像担持体と、前記像担持体を露光する露光手段と、前記像担持体を帯電させる帯電手段と、前記像担持体上の潜像を現像する現像手段と、画像形成条件を算出する画像形成条件算出手段とを備えた画像形成装置に適用される画像形成方法であって、前記算出された新たな画像形成条件と、画像形成動作において前記新たな画像形成条件を算出する直前に使用されていた直前の画像形成条件とに基

づき、利用する画像形成条件を決定して画像形成動作を行なう。

【0072】また、前記利用する画像形成条件には、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より小さい場合は、前記直前の画像形成条件から所定の値を減算した値が利用され、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より大きい場合は、前記直前の画像形成条件に所定の値を加算した値が利用される。

【0073】また、前記利用する画像形成条件には、前記新たな画像形成条件と前記直前の画像形成条件との変化率を算出し、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より小さい場合は、前記直前の画像形成条件から前記変化率を減算した値が利用され、前記新たな画像形成条件が、前記直前の画像形成条件より大きい場合は、前記直前の画像形成条件に前記変化率を加算した値が利用される。

【0074】また、前記減算又は加算は、前記利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以下になるまで、又は、前記利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以上になるまで、前記画像形成動作毎に行なわれる。

【0075】また、前記減算していった、利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以下になった場合、又は、前記加算していった、利用する画像形成条件が前記算出された画像形成条件以上になった場合は、前記利用する画像形成条件として、前記算出された画像形成条件を用いる。

【0076】また、前記新たな画像形成条件と前記直前の画像形成条件との差分が所定の範囲内である場合は、前記利用される画像形成条件には、前記新たな画像形成条件が利用される。

【0077】また、前記画像形成装置の電源がONされた直後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する。

【0078】また、前記画像形成装置が、所定時間使用されていない状態の後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する。

【0079】また、前記画像形成装置は、少なくとも前記像担持体と、前記帯電手段とが一体的に支持された着脱自在なプロセスカートリッジを備えた画像形成装置であって、該プロセスカートリッジの交換直後に前記画像形成条件が算出された場合は、該算出された新たな画像形成条件を利用する。

【0080】また、前記画像形成条件は、前記像担持体に対する現像バイアスを含む。

【0081】また、前記画像形成条件は、前記帯電手段に対する帯電条件を含む。

【0082】また、前記画像形成条件は、前記露光手段に対する露光条件を含む。

【0083】また、前記画像形成条件の算出は、発光部



と受光部とからなる光学式センサによって、トナー像の光学特性を検知することにより行なわれる。

【0084】また、前記現像手段により少なくとも2以上の色のトナー像を現像する。

【0085】したがって、本発明によれば、算出された新たな画像形成条件と、直前の画像形成条件とに基づいて、利用する画像形成条件を決定しているため、例えばユーザが画像形成条件の変化点を跨いで画像形成動作を行なった場合であっても、著しい画像形成濃度の変動を抑えることができ、安定した画像形成濃度を実現することができる。

【0086】また、直前の画像形成条件に対して、画像形成動作毎に所定の値まで、所定の値を増減したり、所定の変化率を増減しているため、画像形成条件をより穏やかに変化させることができる。

【0087】また、新たな画像形成条件と直前の画像形成とが所定の範囲内である場合は、新たな画像形成条件をそのまま画像形成条件としているため、画像形成濃度の著しい変化を抑えることができると共に、適切な画像形成条件で画像形成を実行することができる。

【0088】また、画像形成装置の電源がONされた場合、所定時間画像形成装置が使用されていなかった場合、プロセスカートリッジが交換された場合等においては、算出された新たな画像形成条件を用いているため、このような場合においては適切な画像形成条件で画像形成を実行することができる。

【0089】また、画像形成条件として、現像バイアスや帯電条件や露光条件を任意に組み合わせて用いることができるため、より精細に画像形成濃度を調整することができる。

【0090】また、画像形成条件算出手段は、発光部と受光部とからなる光学式センサにより、例えばパッチ画像のような形成されたトナー像の光学特性を検出しているため、より正確な画像形成条件を算出することができる。

【0091】また、現像手段は少なくとも2色以上のトナー像を現像しているため、カラーの画像形成装置とすることができる。

【0092】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0093】また、以下の図面において、前述の従来技術の説明で用いた図面に記載された部材、及び既述の図面に記載された部材と同様の部材には同じ番号を付す。また、以下に説明する本発明に係る画像形成装置の各実施形態の説明は、本発明に係る画像形成方法の各実施形

態の説明を兼ねるものである。

【0094】（第1の実施形態）まず、本発明に係る画像形成装置の第1の実施形態について説明する。本実施形態は、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件から、画像濃度制御により算出された第2の画像形成条件に向かって、画像形成条件を漸増あるいは漸減させることにより、濃度の急激な変化を防止する画像形成装置である。

【0095】尚、本実施形態で使用するカラー画像形成装置の主な構成は、図8で説明した従来のカラー画線形成装置と同じであり、詳細な説明は省きつつ、適宜図8に示される部材を参照して説明する。

【0096】また、本実施形態では、画像濃度を制御するために変化させる画像形成条件として、現像バイアスのDC成分を用いる例について説明する。

【0097】まず、図1のフローチャートに従って、本実施形態の画像濃度制御について詳しく説明する。図1は、本発明に係る画像形成装置の第1の実施形態に適用される画像形成動作のフローチャートである。

【0098】まず、本体のCPU17に画像濃度制御の実行命令が入ると、画像濃度制御シーケンスがスタートする。

【0099】本実施形態において画像濃度制御は、以下の条件のいずれかに当てはまるときに実行される。

【0100】1. 装置本体電源のON時

2. プロセスカートリッジAもしくは現像カートリッジ（現像器）4a、4b、4c、4dの交換時

3. 装置が長時間使用されていない状態（本実施形態では1時間。もちろん、この時間は任意に変更することが可能である。以下の実施形態でも同じ。）でプリント命令を受けた時

4. 所定の枚数（本実施形態では、100枚。もちろん、この枚数は任意に変更することができる。以下の実施形態でも同様である。）がプリントされた場合

【0101】STEP1

最初に、感光ドラム1上に検知用のトナー画像（トナーパッチ）を形成する。トナーパッチはY、M、C、K各色ごとに、現像バイアスの直流成分 $V_{dc}$ を $-300V$ から $-500V$ まで $50V$ 刻みで変化させながら、5個ずつ形成される。

【0102】STEP2

STEP1で形成されたトナーパッチの濃度を濃度センサー9で測定する。

【0103】STEP3

上述のトナーパッチ濃度の測定結果から、最適例えばCPU17が現像DC電圧（最適現像バイアス） $\alpha 0$ を算出する。

【0104】尚、ここで最適現像バイアス $\alpha 0$ は、トナーパッチの最度が本画像形成装置の適正濃度である1.4となる値とする。

【0105】また、求められた最適現像バイアス値 $\alpha 0$ は不図示の本体内のメモリに格納される。

【0106】尚、本体メモリは、揮発性、不揮発性どちらでも良いが、本実施形態では、揮発性メモリを使用した。

#### 【0107】STEP 4

画像濃度制御が、本体電源ON時に実行されるものか否かの判断を行う。本体電源投入直後の場合は、電源投入以前の装置の使用電圧がわからないので、制御の直後より算出された最適現像バイアス値 $\alpha 0$ の値を用いる。

【0108】尚、本実施形態のカラー画像形成装置では、プリント時に使用される現像バイアス値として、プリント現像バイアス $\alpha 1$ を、最適現像バイアス値 $\alpha 0$ とは別に用意し、本体メモリ内に格納できるようにしている。

【0109】したがって、画像濃度制御が本体電源投入直後のものと判断された場合は、STEP 7に進み、プリント現像バイアス値 $\alpha 1$ に、画像濃度制御で得られた最適現像バイアス $\alpha 0$ を入力する。

#### 【0110】STEP 5、STEP 6

画像濃度制御が、カートリッジ（プロセスカートリッジAもしくは、現像カートリッジ）の交換直後に実行されるものか否かの判断を行う（STEP 5）。

【0111】同様に、画像濃度制御が、装置が長時間使用されていない状態（本実施形態では1時間。）でプリント命令を受けた時に実行されるものか否かの判断を行う（STEP 6）。

【0112】いずれの場合についても、濃度制御の直後より算出された最適現像バイアス値 $\alpha 0$ の値を用いることが好ましいので、STEP 7に進み、プリント現像バイアス値 $\alpha 1$ に、画像濃度制御で得られた最適現像バイアス $\alpha 0$ を入力する。

【0113】また、STEP 4、STEP 5、STEP 6のいずれの条件にも当てはまらないときには、プリント現像バイアス値 $\alpha 1$ を更新せずに制御を終了する。

【0114】この場合、実行された画像濃度制御は、所定の枚数（本実施形態では、100枚）がプリントされた時に行われるものであるといえる。

【0115】したがって本体メモリに格納されているプリント現像バイアス値 $\alpha 1$ は、画像濃度制御の直前に使用されていた現像バイアス値となる。

【0116】以上の画像濃度制御をY、M、C、K各色について行い、画像濃度制御は終了する。

【0117】尚、当然ながら最適現像バイアス値 $\alpha 0$ および、プリント現像バイアス値 $\alpha 1$ は、色毎（Y、M、C、K）に独立して設けられており、別毎に本体メモリに格納される。

【0118】次に、プリント時の現像バイアス制御について図2のフローチャートを用いて説明する。図2は、本発明に係る画像形成装置の第1の実施形態に適用され

る画像形成動作のフローチャートである。

【0119】尚、プリント時の現像バイアス計算は、プリント1枚ごとに行われる。つまり、プリントの度に本フローチャートがスタートし実行される。

#### 【0120】STEP 21

はじめに前回のプリント時に使用されていた現像バイアス値 $\alpha 1$ と画像濃度制御で算出された現像バイアス $\alpha 0$ を比較する。 $\alpha 1$ より $\alpha 0$ が大きいときには、STEP 22に進む。

#### 【0121】STEP 22

STEP 22では、前回のプリント時に任用されていた現像バイアス値 $\alpha 1$ に現像バイアス調整値 $\beta$ を加算し、プリント現像バイアス $\alpha 1$ を更新する。

【0122】尚、現像バイアス調整値 $\beta$ は、プリント一枚あたりに、現像バイアスを調整変化させる調整値であり、装置の特性に合わせて、最適な値に設定することが好ましい。

【0123】簡単に説明すると、この調整値 $\beta$ を小さい値に設定した場合、プリント毎の濃度変動が小さくなり、逆に大きな値に設定すると、濃度変動は大きくなる。

【0124】一方で、調整値 $\beta$ を小さい値に設定すると、プリント現像バイアス $\alpha 1$ が最適現像バイアス $\alpha 0$ に、収束するまでの時間が長くなり、逆に大きな値に設定すると、収束時間が短くなる。

【0125】上記理由を考慮に入れ、本実施形態では、現像バイアス調整値 $\beta$ を0.5Vに定めた。

#### 【0126】STEP 23

更新された、現像バイアス値 $\alpha 1$ と画像濃度制御で算出された最適現像バイアス $\alpha 0$ を比較する。

【0127】 $\alpha 1$ より $\alpha 0$ をまだ超えていないときには、STEP 29に進み、高压電源より出力される現像バイアスを $\alpha 1$ の値にセットする。

【0128】 $\alpha$ が $\alpha 0$ を超えてしまった場合は、STEP 24に進み、 $\alpha 1$ の値を $\alpha 0$ まで戻し、更新する。

#### 【0129】STEP 25、STEP 26、STEP 27、STEP 28

はじめに、前回のプリント時に使用されていた現像バイアス値 $\alpha 1$ が画像濃度制御で算出された最適現像バイアス $\alpha 0$ より大きいときには、STEP 21、STEP 22、STEP 23、STEP 24と逆の計算を行い同様に、プリント現像バイアス値 $\alpha 1$ を更新する。

【0130】STEP 21とSTEP 25のいずれの条件も満たさない場合は、すなわちプリント現像バイアス $\alpha 1$ と最適現像バイアス $\alpha 0$ が等しいことになるので、 $\alpha 1$ の更新は行わない。

#### 【0131】STEP 30

以上の計算により更新されたプリント現像バイアス $\alpha 1$ を用いてプリントを行う。

【0132】尚、いうまでもなく、プリント現像バイア



ス値 $\alpha 1$ は、色毎(Y, M, C, K)に独立して算出されている。

【0133】次に、本実施形態における、現像バイアスと濃度の推移を、図3を用いて説明する。図3は、本発明に係る画像形成装置の第1の実施形態における、現像バイアスと濃度のプリント枚数に対する推移のグラフである。

【0134】図3(a)は、印字に使用する現像バイアスの推移を、(b)は濃度の推移を表す。

【0135】図3の(a)において、実線Eは、本実施形態の現像バイアス推移を表し、点線Fは、従来の制御による現像バイアス推移を示す。

【0136】画像濃度制御は、プリント100枚ごと(図中X1, X2)で実行されている。

【0137】また図3の(b)において、実線Dが本実施形態を用いた場合の、画像濃度推移を表しており、点線Cは従来の制御による濃度推移を表す。

【0138】ここで従来の濃度制御では、画像濃度制御の実行直後にプリント現像バイアスが即座に更新されていたため、制御の前後での濃度変化が非常に大きかったのに対して、本実施形態のバイアス制御を使用すれば、急激な濃度変化が生じなくなる。

【0139】以上のように、本実施形態では、画像濃度制御実行直後、選択されていた第1の画像形成条件から、画像濃度制御により算出された第2の画像形成条件に向かって、画像形成条件を漸増あるいは漸減させることにより、濃度の急激な変化を防止することができる。

【0140】(第2の実施形態)次に、本発明に係る画像形成装置の第2の実施形態について説明する。本実施形態では、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件から、画像濃度制御により算出された第2の画像形成条件に向かって、第1の画像形成条件と第2の画像形成条件との差分に応じた変化率で、画像形成条件を漸減あるいは漸増させることにより、濃度の急激な変化を防止するとともに、画像濃度が適正濃度から長時間に渡り大きく離れてしまうことを防止する画像形成装置について説明する。

【0141】ただし、本実施形態の全体構造や具備する装置については、前述の図8及び図9を用いた説明した従来技術の場合と同様であるため、その詳細な説明を省略しつつ、適宜図8や図9を参照して説明する。

【0142】本実施形態においても、画像濃度を制御するために変化させる画像形成条件として、現像バイアスのDC成分を用いる例について説明する。

【0143】まず、図4のフローチャートに従って、本実施形態の画像濃度制御について詳しく説明する。図4は、本発明に係る画像形成装置の第2の実施形態に適用される画像形成動作のフローチャートである。

【0144】まず、本体のCPU17に画像濃度制御の実行命令が入ると、画像濃度制御シーケンスがスタート

する。

【0145】

STEP41、STEP42、STEP43

感光ドラム1上に検知用のトナー画像(トナーパッチ)を形成し、トナーパッチの濃度を濃度センサー9で測定する。

【0146】更に、トナーパッチ濃度の測定結果から、最適現像DC電圧(最適現像バイアス) $\alpha 0$ を算出する。

【0147】以上の方法は第1の実施形態と同様であり、詳細な説明は省く。

【0148】

STEP44、STEP45、STEP46

画像濃度制御が、本体電源ON時に実行されるものかの判断を行う(STEP44)。

【0149】同様に、カートリッジ(プロセスカートリッジAもしくは、現像カートリッジ)の交換直後に実行されるものか否かの判断を行う(STEP45)。

【0150】更に、画像濃度制御が、装置が長時間使用されていない状態(本実施形態では1時間)でプリント命令を受けた時に実行されるものか否かの判断を行う(STEP46)。

【0151】いずれの場合についても、濃度制御の直後より算出された最適現像バイアス値 $\alpha 0$ の値を用いることが好ましいので、STEP47に進み、プリント現像バイアス値 $\alpha 1$ に、画像濃度制御で得られた最適現像バイアス $\alpha 0$ を入力する。

【0152】STEP48

STEP44、STEP45、STEP46のいずれの条件にも当てはまらないときには、実行された画像濃度制御は、所定の枚数(本実施形態では、100枚)がプリントされた時に行われるものであるといえる。

【0153】この場合、画像濃度制御の直後より、現象バイアスを漸増あるいは漸減させながら変化させることになるが、この時に使用する現像バイアスの変化率 $\beta$ を算出する。

【0154】本実施形態では、現像バイアスの変化率 $\beta$ は以下の式により算出される。

現像バイアスの変化率 $\beta = (\text{最適現像バイアス } \alpha 0 - \text{濃度制御直前の現像バイアス } \alpha 1) \div K$  (Kは、所定の定数)

【0155】つまり、この計算によれば、最適現像バイアス $\alpha 0$ と濃度制御直前の現像バイアス $\alpha 1$ の差分に応じて、現像バイアスの変化率 $\beta$ が決定されるので、前記差分の大小に関わらず、一定の枚数(上述の式中K)をプリントすれば、使用現像バイアスが最適現像バイアスと等しくなる。

【0156】然るに、差分が大きい場合でも、画像濃度が適正濃度から長時間に渡り大きく離れてしまうことを防止できることになる。

【0157】尚、所定の定数Kは、装置の特性に合わせて、最適な値に設定することが好ましい。

【0158】簡単に説明すると、この定数Kを大きい値に設定した場合、プリント毎の濃度変動が小さくなり、逆に小さな値になると、濃度変動は大きくなる。

【0159】一方で、定数Kを大きい値に設定すると、プリント現像バイアス $\alpha_1$ が最適現像バイアス $\alpha_0$ に収束するまでの時間が長くなり、逆に小さな値に設定すると、収束時間が短くなる。上記理由を考慮に入れ、本実施形態では、所定値Kを25に定めた。

【0160】以上の画像濃度制御をY、M、C、K各色について行い、画像濃度制御は終了する。

【0161】尚、当然ながら最適現像バイアス値 $\alpha_0$ および、プリント現像バイアス値 $\alpha_1$ 、現像バイアスの変化率 $\beta$ は、色毎(Y、M、C、K)に独立して設けられており、別々に本体メモリに格納される。

【0162】また、プリント時の現像バイアス制御については、第1の実施形態と同様である(図2)。

【0163】次に、本実施形態における、現像バイアスと濃度の推移を、図5を用いて説明する。図5は、本発明に係る画像形成装置の第2の実施形態における、現像バイアスと濃度のプリント枚数に対する推移のグラフである。

【0164】図5(a)は、印字に使用する現像バイアスの推移を、図5(b)は濃度の推移を表す。

【0165】図5の(a)において、実線Eは、本実施形態の現像バイアス推移を表し、点線Fは、従来の制御による現像バイアス推移を示す。

【0166】画像濃度制御は、プリント100枚ごと(図中X0、X1、X2)で実行されている。

【0167】また図5の(b)において、実線Dが本実施形態を用いた場合の、画像濃度推移を表しており、点線Cは従来の制御による濃度推移を表す。

【0168】ここで従来の濃度制御では、画像濃度制御の実行直後にプリント現像バイアスが即座に更新されたため、制御の前後での濃度変化が非常に大きかったのに対して、本実施形態のバイアス制御を使用すれば、急激な濃度変化が生じなくなる。

【0169】更に、現像バイアスの変化率を最適現象バイアスと最度制御直前の現像バイアスの差分に応じて変えるので、差分が大きい場合でも、画像濃度が適正濃度から長時間に渡り大きく離れてしまうことを防止することになる(図中X1のポイントにおいて、実線Dの値が適正濃度Aから長時間に渡り大きく離れなくなる)。

【0170】以上、本実施形態では、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件から画像濃度制御により算出された第2の画像形成条件に向かって、第1の画像形成条件と第2の画像形成条件との差分に応じた変化率で、画像形成条件を漸増あるいは漸減させることにより、濃度の急激な変化を防止するとともに、画像

濃度が適正濃度から長時間に渡り大きく離れてしまうことを防止することができる。

【0171】(第3の実施形態)次に、本発明に係る画像形成装置の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件と画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件との差分が所定値より小さい場合は、前記画像濃度制御の実行直後より、第2の画像形成条件を使用し、その他の場合は、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件から、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件に向かって、画像形成条件を漸増あるいは漸減させることにより、濃度の急激な変化を防止するとともに、画像濃度が適正濃度から長時間に渡り大きく離れてしまうことを防止する実施形態である。

【0172】本実施形態においても、画像濃度を制御するために変化させる画像形成条件として、現像バイアスのDC成分を用いる例について説明する。

【0173】また、本発明に係る画像形成装置の全体構造や具備する装置については、前述の図8及び図9を用いた説明した従来技術の場合と同様であるため、その詳細な説明を省略しつつ、適宜図8、図9を参照して説明する。

【0174】まず、図6のフローチャートに従って、本実施形態の画像濃度制御について詳しく説明する。図6は、本発明に係る画像形成装置の第3の実施形態に適用される画像形成動作のフローチャートである。

【0175】まず、本体のCPU17に画像濃度制御の実行命令が入ると、画像濃度制御シーケンスがスタートする。

【0176】

STEP61、STEP62、STEP63

感光ドラム1上に検知用のトナー画像(トナーパッチ)を形成し、トナーパッチの濃度を濃度センサー9で測定する。更に、トナーパッチ濃度の測定結果から、最適現像DC電圧(最適現像バイアス) $\alpha_0$ を算出する。以上の方法は前述の第1の実施形態と同様であり、詳細な説明は省く。

【0177】

STEP64、STEP65、STEP65

次に、画像濃度制御が、本体電源ON時に実行されるものかの判断を行う(STEP64)。

【0178】同様に、カートリッジ(プロセスカートリッジAもしくは、現像カートリッジ)の交換直後に実行されるものか否かの判断を行う(STEP65)。

【0179】更に、画像濃度制御が、装置が長時間使用されていない状態(本実施形態では1時間)でプリント命令を受けた時に実行されるものか否かの判断を行う(STEP66)。

【0180】いずれの場合についても、濃度制御の直後

より算出された最適現像バイアス値 $\alpha 0$ の値を用いることが好ましいので、STEP 69に進み、プリント現像バイアス値 $\alpha 1$ に、画像濃度制御で得られた最適現像バイアス $\alpha 0$ を入力する。

【0181】STEP 64、STEP 65、STEP 66のいずれの条件にも当てはまらないときには、実行された画像濃度制御は、所定の枚数（本実施形態では、100枚）がプリントされた時に行われるものであるといえる。

【0182】STEP 67

次に、画像濃度制御で算出された最適現像バイアス $\alpha 0$ と濃度制御の直前に使用されていた現像バイアス $\alpha 1$ の差分が所定値 $\gamma$ より小さいかの判断をする。

【0183】差分が所定値より小さい場合は、濃度制御の直後から最適現像バイアス $\alpha 0$ を使用したとしても、制御の前後での濃度差があまり大きくならない。

【0184】したがって、この場合は、濃度制御の直後より算出された最適現像バイアス値 $\alpha 0$ の値を用いることにより、即座に適正濃度を得られるような制御を行う（STEP 69に進む）。

【0185】尚、所定の定数値 $\gamma$ は、装置の特性に合わせて、最適な値に設定することが好ましい。具体的には、現像バイアスを $\gamma$ 変化させたときの濃度変動が、ユーザーが許容できる濃度変動の最大値と等しくなる値に $\gamma$ を設定すると好適である。上記理由を考慮に入れ、本実施形態では前記差分の所定値 $\gamma$ を20Vとした。

【0186】STEP 68

現像バイアスを漸増あるいは漸減させながら変化させる時に使用する現像バイアスの変化率 $\beta$ を算出する。尚、現像バイアスの変化率 $\beta$ の算出方法は、前述の第2の実施形態と同様である。もちろん、現像バイアスを漸増あるいは漸減させながら変化させる時に使用する値としては、前述の第1の実施形態のように所定の値としても良い。

【0187】以上の画像濃度制御をY、M、C、K各色について行い、画像濃度制御は終了する。

【0188】また、プリント時の現像バイアス制御については、前述の第1の実施形態と同様である（図2）。

【0189】次に、本実施形態における、現像バイアスと濃度の推移を、図7を用いて説明する。図7は、本発明に係る画像形成装置の第3の実施形態における、現像バイアスと濃度のプリント枚数に対する推移のグラフである。

【0190】図7の（a）は、印字に使用する現像バイアスの推移を、（b）は濃度の推移を表す。

【0191】図7の（a）において、実線Eは、本実施形態の現像バイアス推移を表し、点線Fは、従来の制御による現像バイアス推移を示す。

【0192】画像濃度制御は、プリント100枚ごと（図中X0、X1、X2）で実行されている。

【0193】また図7の（b）において、実線Dが実施形態を用いた場合の、画像濃度推移を表しており、点線Cは従来の制御による濃度推移を表す。

【0194】本実施形態のバイアス制御を使用すれば、濃度制御で算出された最適現像バイアスと濃度制御直前の現像バイアスの差分が大きい場合は、濃度制御の実行後より現像バイアスを徐々に変化させるので、急激な濃度変化が生じなくなる（図中X1のポイントにおいて）。

【0195】更に、濃度制御で算出された最適現像バイアスと濃度制御直前の現像バイアスの差分が小さい場合には、濃度制御の実行直後から最適現像バイアスを使用することにより迅速に最適濃度を得ることができるようになる。

【0196】この場合、濃度制御の実行前後での濃度差があまり大きくなる心配もない（図中X2のポイント）。

【0197】つまり、本実施形態を用いることにより、極端な濃度変化を防止しつつ、より画像濃度を適正濃度に近づけるような制御を行うことが可能になる。

【0198】以上、本実施形態では、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件と画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件との差分が所定値より小さい場合は、前記画像濃度制御の実行直後より、前記第2の画像形成条件を使用し、その他の場合は、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件から、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件に向かって、画像形成条件を漸増あるいは漸減させることにより、濃度の急激な変化を防止するとともに、画像濃度が適正濃度から長時間に渡り大きく離れてしまうことを防止することができる。

【0199】尚、上記本発明に係る画像形成装置の各実施形態においては、画像濃度制御で制御される画像形成条件として、現像バイアスのみを例に挙げて説明したが、帯電条件、もしくは露光条件（露光量）等、他の画像形成条件又はこれらを任意に組み合わせて制御してもよいことは言うまでもない。

【0200】尚、従来より公知の手法として、感光ドラムあるいは、現像器の使用状況や、環境センサーを用いて検出された装置の使用環境などから、プリント毎に最適な画像形成条件を算出し、変化させていく方法がある。

【0201】この手法は、言わばプリント1枚毎に画像濃度制御を実行していることになり、本発明の思想とは異なる。

【0202】

【発明の効果】以上、本発明により、画像濃度制御実行直前に選択されていた第1の画像形成条件から、画像濃度制御により算出された第2の画像形成条件に向かって、画像形成条件を漸増あるいは漸減させることによ

り、濃度の急激な変化を防止することができる。

【0203】更に、第1の画像形成条件と第2の画像形成条件との差分に応じた変化率で、画像形成条件を漸増あるいは漸減させることにより、濃度の急激な変化を防止するとともに、画像濃度が適正濃度から長時間に渡り大きく離れてしまうことを防止することができる。

【0204】更に、第1の画像形成条件との差分が所定値より小さい場合は、画像濃度制御の実行直後より、第2の画像形成条件を使用することにより、迅速に適正濃度を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像形成装置の第1の実施形態に適用される画像形成動作のフローチャートである。

【図2】本発明に係る画像形成装置の第1の実施形態に適用される画像形成動作のフローチャートである。

【図3】本発明に係る画像形成装置の第1の実施形態における、現像バイアスと濃度のプリント枚数に対する推移のグラフである。

【図4】本発明に係る画像形成装置の第2の実施形態に適用される画像形成動作のフローチャートである。

【図5】本発明に係る画像形成装置の第2の実施形態における、現像バイアスと濃度のプリント枚数に対する推移のグラフである。

【図6】本発明に係る画像形成装置の第3の実施形態に適用される画像形成動作のフローチャートである。

【図7】本発明に係る画像形成装置の第3の実施形態における、現像バイアスと濃度のプリント枚数に対する推移のグラフである。

【図8】従来のカラー画像形成装置の断面図である。

【図9】図8に示される画像形成装置に適用される濃度センサーの模式図である。

【図10】図8に示される画像形成装置に適用される現

像バイアスのグラフである。

【図11】図8に示される画像形成装置に適用される濃度検出用のパッチの概略図である。

【図12】図8に示される画像形成装置における、反射濃度と現像バイアスの関係のグラフである。

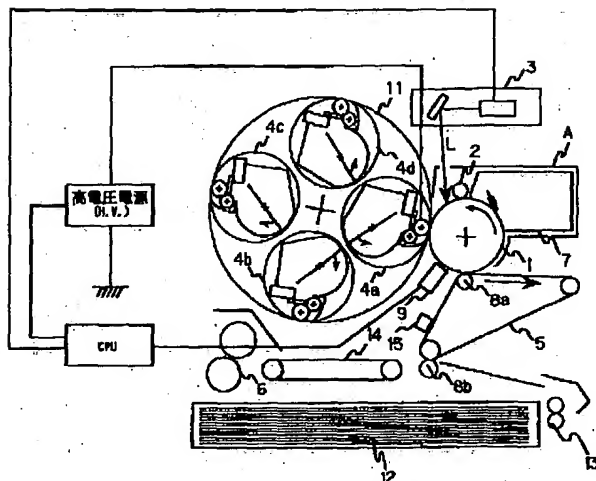
【図13】従来の画像形成装置における、連続的にプリントを実行した場合の画像濃度の変化のグラフである。

【図14】従来の画像形成装置における、連続的にプリントを実行した場合の画像濃度の変化のグラフである。

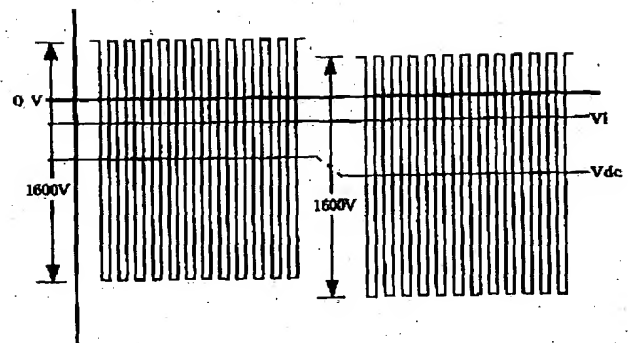
#### 【符号の説明】

- 1 感光ドラム
- 2 一次帯電器
- 3 露光装置
- 4 a, 4 b, 4 c, 4 d 現像装置
- 5 中間転写ベルト
- 6 定着装置
- 7 グリーニング装置
- 8 a 一次転写ローラ
- 8 b 二次転写ローラ
- 9 濃度センサー
- 11 回転支持体
- 12 転写材カセット
- 13 ピックアップローラ
- 14 搬送ベルト
- 15 中間転写ベルトクリーナー
- 17 CPU
- 91 発光素子
- 92 受光素子
- 93 ホルダー
- A プロセカートリッジ
- P パッチ

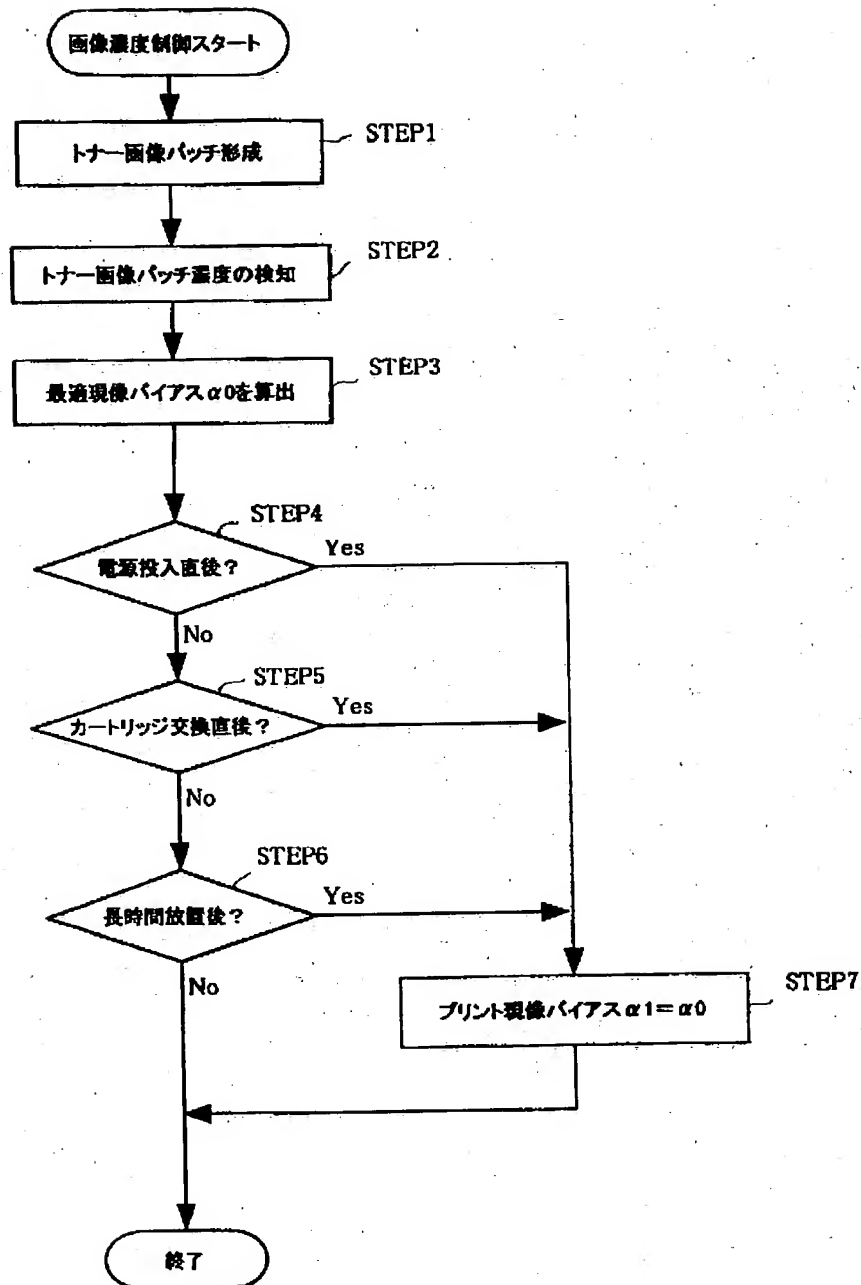
【図8】



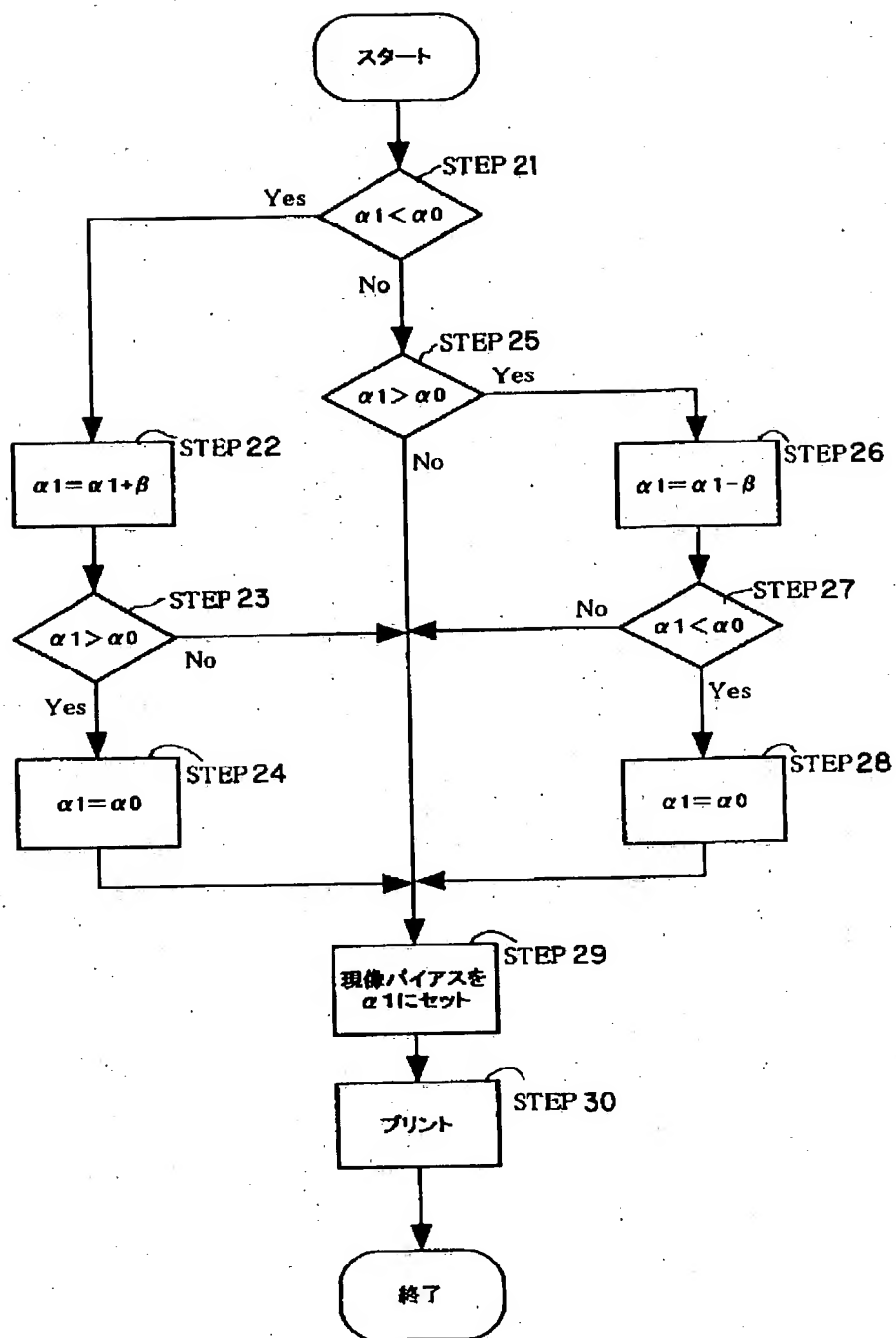
【図10】



【図1】

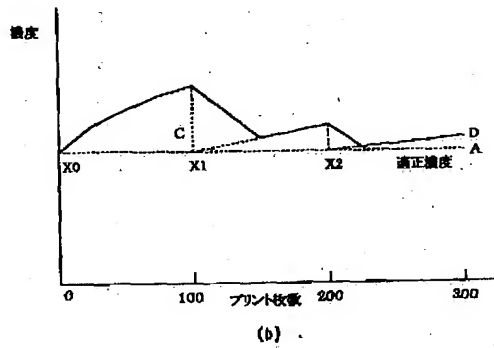
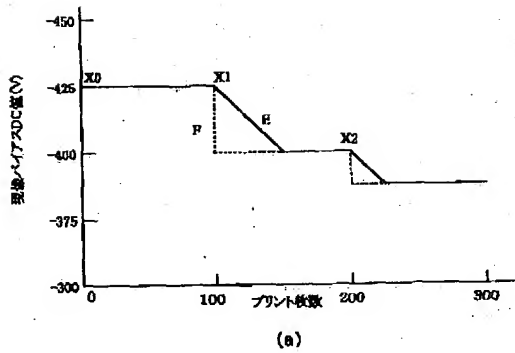


【図2】

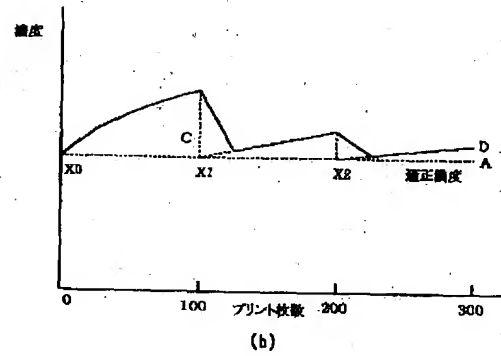
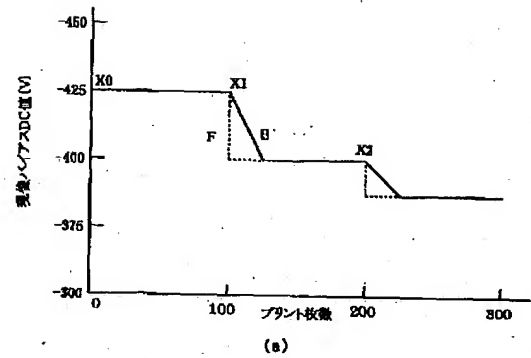




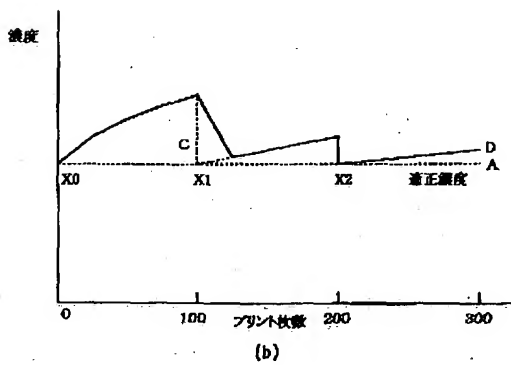
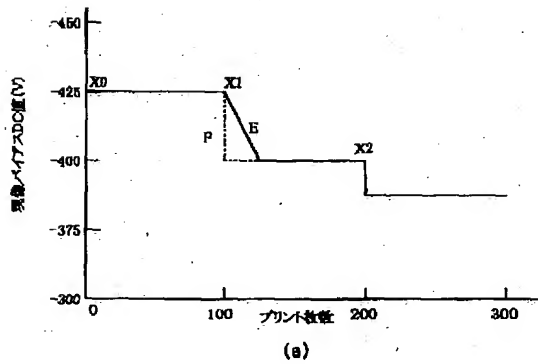
【図3】



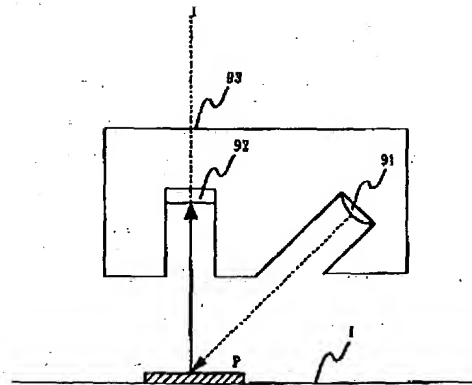
【図5】



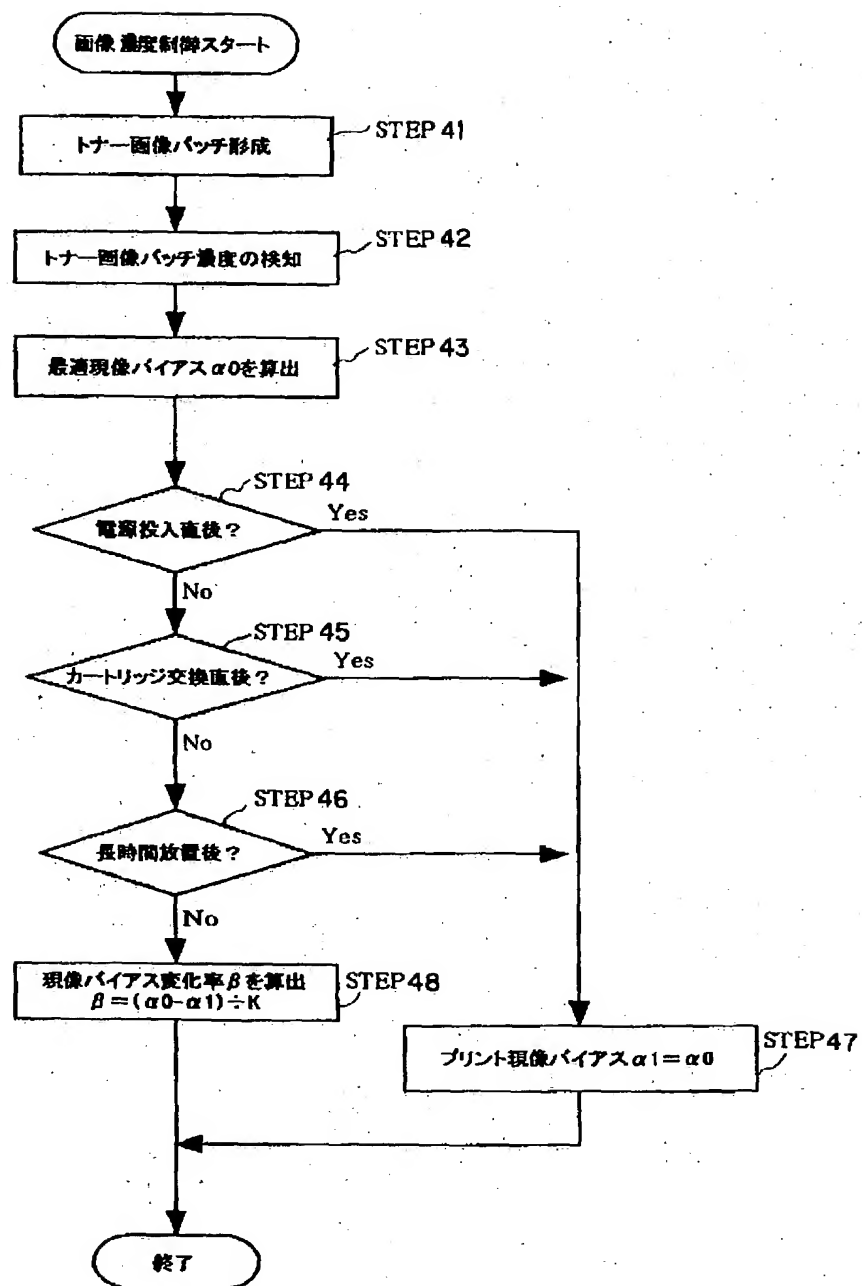
【図7】



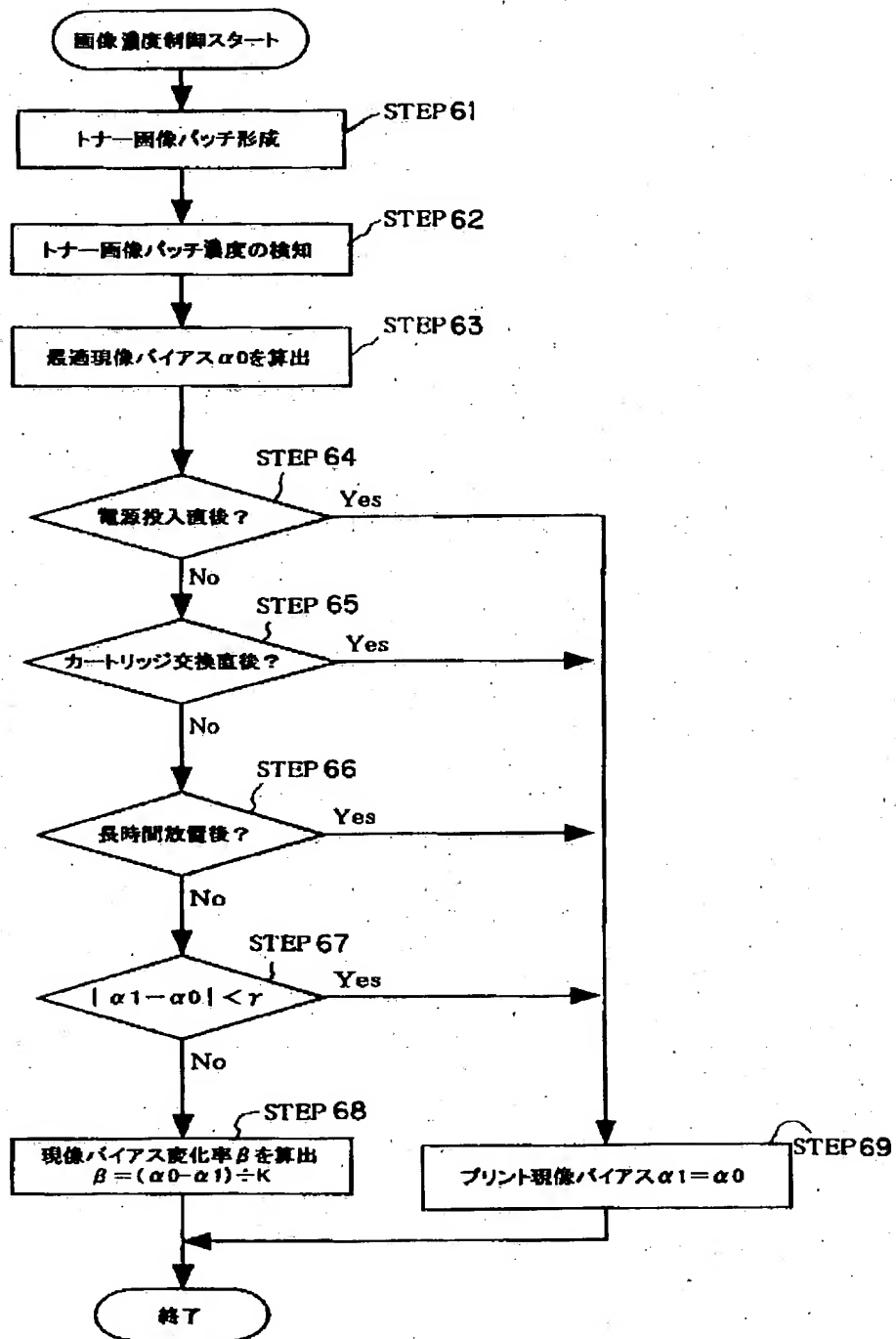
【図9】



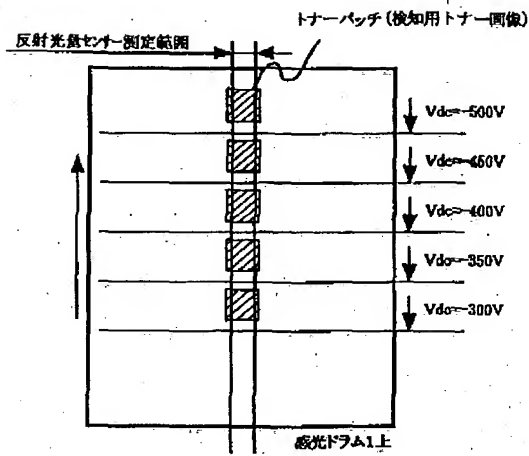
【図4】



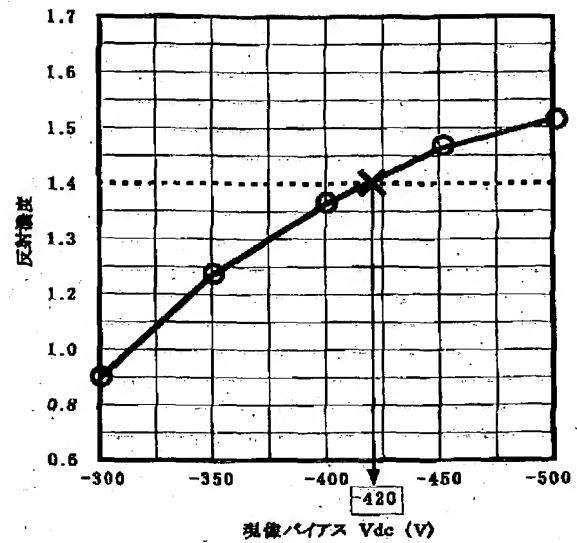
【図6】



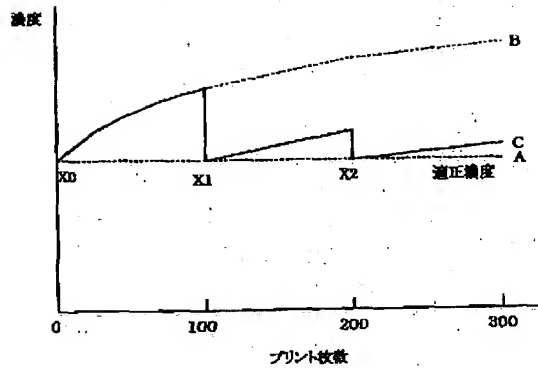
【図11】



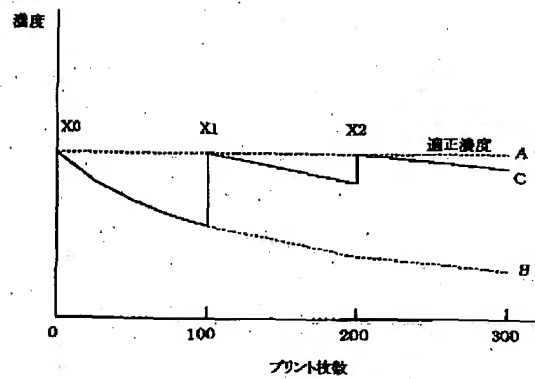
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 DA10 DA27 DA38 DA41 DE02  
 DE07 EA01 EA02 EA05 EB04  
 EC03 EC06 EC19 ED03 ED06  
 ED09 EE06 EF01